

BAB II

DASAR TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Ruang kontrol adalah tempat operator melakukan operasi pabrik dengan menggunakan sistem kontrol setiap hari, dan lingkungan yang aman, nyaman, dan fungsional membantu operator menjalankan pabrik lebih efisien. Oleh karena itu, ruang kontrol harus dirancang sesuai kondisi (Takasi dkk, 2011). Pada penelitian Takasi dkk focus pada disain kontrol panel center, dengan penelitian ini dapat mengembangkan agar bisa lebih efisien dalam menjaga control psnel.

Sistem monitoring sangat dibutuhkan dewasa ini, di mana sistem ini akan bekerja sebagai alat pembantu tenaga manusia untuk mengawasi keadaan suatu objek, namun efisiensi tenaga dan waktu untuk melihat data dari sistem terkadang masih diabaikan. Maka dibuatlah sebuah sistem yang dapat mengirimkan data dari jarak jauh dan diakses melalui jaringan komputer, dan akan menampilkan kondisi suhu ruang dan kondisi suhu ruangan itu sendiri secara realtime tanpa dibatasi oleh jarak, ruang, dan waktu (Rianto dan Rama, 2011).

Internet of Things (IoT) adalah hubungan objek fisik yang terhubung dengan elektronik, software, sensor, dan hubungan jaringan yang menjadikan objek – objek tersebut dapat saling mengumpulkan dan mengirim data. IoT memperbaharui sistem industri pertanian dengan sangat signifikan, konsep pengendalian dan pemantauan yang disediakan oleh IoT sangat bermanfaat untuk meningkatkan efisiensi (CORNELIUS, 2016). Pada penelitian Cornelius merupakan bidang pertanian yaitu memonitoring gedung penyimpanan besras dimana belum terdapat pengontrolan sirkulasi untuk menjaga temperature dan kelembaban agar tetap terjaga.

Sistem otomasi dapat juga didefinisikan sebagai suatu teknologi yang berkaitan dengan aplikasi mekanik, elektronik dan sistem berbasis komputer. Semuanya bergabung menjadi satu untuk memberikan fungsi terhadap manipulator (mekanik)

sehingga akan memiliki fungsi tertentu. Jadi sistem otomasi dapat dinyatakan sebagai susunan beberapa perangkat yang masing-masing memiliki fungsi yang berbeda namun saling berkaitan membentuk satu kesatuan dengan secara terus menerus memeriksa kondisi masukan yang mempengaruhi untuk kemudian melaksanakan pekerjaan sesuai dengan fungsinya secara otomatis atau dengan sendirinya (Hendra dan Slamet, 2014).

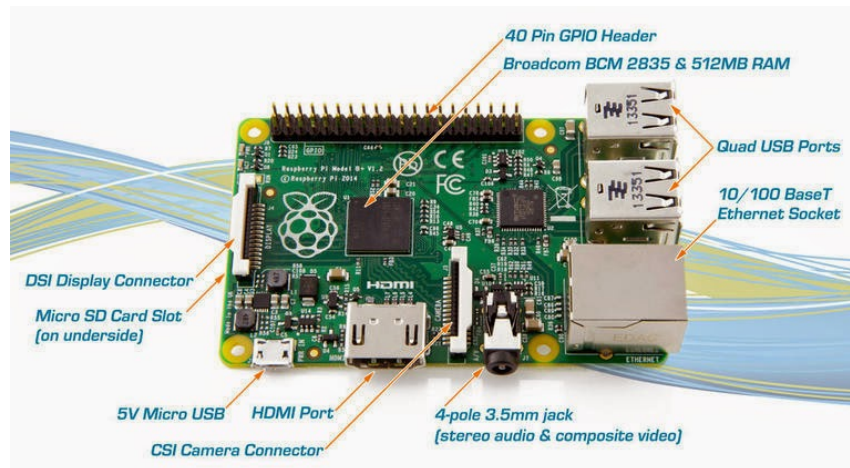
2.2. Hardware (Perangkat Keras)

Beberapa perangkat yang akan digunakan perancangan pembuatan perangkat monitoring dan kontrol untuk mendukung penelitian ini, seperti Raspberry Pi 2 untuk memproses data dan komunikasi antara web server dengan perangkat, Arduino sebagai pemroses data dari sensor dan pengontrol perangkat, dan sensor DHT 22 sebagai sensor temperature dan kelembapan ruangan, cennel relay modul yang berfungsi mengontrol beban dan lainnya akan di bahas lebih lanjut di bawah.

2.2.1. Raspberry Pi 2 Tipe B

Raspberry merupakan suatu produk elektronika yang mempunyai inovasi dengan perkembangan jaman serba komputerisasi. Sedangkan Pi merupakan singkatan dari Python yaitu program resmi yang digunakan oleh raspberry. Maka tidak menuntut kemungkinan menggunakan kemungkinan bahasa pemograman lain untuk menjalankan RasPi (panggilan familiar untuk raspberry Pi) sesuai kebutuhan (Daya, 2016)

Raspberry Pi merupakan sebuah komputer sebesar kartu kredit yang di kembangkan di inggris oleh raspberry Pi Foundation. Gagasan di balik sebuah komputer kecil dan murah untuk anak – anak muncul pada tahun 2006. Ide ini muncul ketika mahasiswa laboratorium computer di Universitas Cambridge, yaitu Eben Upton, Rob Mullins, Jack Lang, dan Alan Mycroft, melakukan eksperimen pada anak – anak pada tahun 90 – an mengenai pengalaman anak menjadikan anak hobi mereka sebagai seorang programmer. Sedangkan, sekitar tahun 2000 – an agak berbeda, rata – rata mereka mereka hanya disain web saja. Ternyata perubahan tersebut terjadi karena di latar belakang oleh beberapa parameter, menggunakan kurikulum pembelajaran tentang Microsoft Word dan Excel, menulis halaman web, atau munculnya PC rumah dan Games (Edi Dkk. 2014).



Gambar 2.1 Bagian – Bagian Raspberry Pi 2 (*i.stack.imgur.com*)

Penerus Raspberry Pi telah diluncurkan dengan spesifikasi yang lebih baik lagi. Mengusung sebutan Raspberry Pi 2, komputer berukuran mungil ini sekarang dibenamkan prosesor quad core. Sebenarnya Raspberry Pi 2 masih mengusung form factor yang sama dengan Raspberry Pi model B+.

a. Prosesor

Ditenagai oleh prosesor quad – core ARM Cortex A7 (ARMv7 intructoin set) dengan default clock sebesar 900 MHz, raspberry Pi sudah cukup mumpuni untuk menangani tugasnya sebagai computer yang relatif kecil, baik di buat desktop maupun portable. Apabila dari pihak pabrikan sendiri mengizinkan penggunaan mode turbo, yaitu *overclock* hingga 1 GHz, tentu akan menambah daya tarik tersendiri untuk meningkatkan performa. Tidak sampai disitu, ada beberapa *overclock* yang sanggup meningkatkan performa raspberry Pi hingga 2 GHz dengan resiko yang cukup tinggi.

b. GPU (*Graphics Processing Unit*)

Sudah mengusung teknologi OpenGL ES 2.0 (24 GFLOPS) mendukung video hingga 1080p30 MPEG – 2 dan VC-1 decoder (with license);1080p 30 h.264/MPEG-4 AVC high-profile decoder and encoder dengan slot HDMI. Kapabilitas grafis pada raspberry pi juga sudah setara dengan Xbox 1. Tentun bisa menikmati film – film di

TV HDMI dan menjadikan sebagai home theater dipadukan dengan XBMC sebagai basis OS pada sistem raspberry pi.

c. Memori

Kapasitas memori 1 GB membuat raspberry pi cukup powerful pada mode konsule maupun Windows. Tetapi perlu diingat bahwa system memori pada raspberry pi bersifat *shared* dengan GPU, hingga anda perlu membagi kapasitas memori untuk grafik chip. Diberi kebebasan untuk mengatur bahkan juga mengalokasikan keseluruhan memori untuk sistem saja atau untuk GPU saja.

d. Port USB

Di raspberry pi 2 tipe B di lengkapi dengan 4 port USB menjadi raspberry pi mendukung kompatibilitas dengan perangkat universal lain yang berbasis USB, seperti mouse dan keyboard, USB dongle wifi maupun bluetooth, juga flasdisk maupun hardick sebagai media penyimpanan tambahan.

e. Micro USB Power

Port sumber utama pada raspberry pi 2 menggunakan adapter micro USB atau bisa menggunakan USB power hub yang bisa langsung dignakan, tanpa harus menggubungkan power lagi. Untuk minimal sumberdaya yang digunakan dengan tegangan 5Vdc minimal arus yang digunakan 1A, arus lebih besar lebih baik untuk memkasimalkan penggunaan GPIO.

f. SD Card

Data penyimpanan utama atau untuk menjalankan OS pada raspberry pi 2 tidak menggunakan *Hard Disk Driver* (HDD) maupun *Solid State Disk* (SSD), tapi menggunakan Micro SD Card sebagai media penyimpanan maupun jalannya OS. Untuk kapasitas data penyimpanan di rekomendasikan 4GB dan class 10 agar OS tetap berjalan dengan lancar.

g. Audio jack dan RCA jeck

Pada raspberry pi 2 jeck audio dan RCA video menjadi satu, port ini berfungsi untuk menghubungkan perangkat audio dan jeck RCA digunakan untuk menghubungkan monitor atau TV konvensional pada raspberry pi.

h. HDMI Port

Pada raspberry pi 2 disediakan port micro HDMI yang berfungsi untuk menampilkan tampilan raspberry pi. Untuk menampilkan pada monitor maupun proyektor membutuhkan HDMI converter VGA yang dapat dihubungkan ke monitor PC.

i. Port Eternet

Port ini akan dihubungkan dengan jaringan internat maupun jaringan local rumah yang tersedia.

2.2.2. MicroSDHC Class 10

Microsd mempunyai peran penting pada perangkat raspberry pi, karena microsd sebagai media penyimpanan utama dan juga sebagai menjalankan OS debian di perangkat raspberry pi. Diperlukan microsd mempunyai kecepatan baca yang mumpuni agar perangkat raspberry pi berjalan dengan lancar. Salah satunya jenis microSDHC (*Secure Digital High Capacity*). Jenis memori card yang dikembangkan oleh SD Card Association ini merupakan pengembangan selanjutnya dari SD card, meskipun tidak merubah bentuk dan desainnya namun kecepatan kinerjanya telah ditingkatkan. Format file yang dipakai yaitu FAT32, memori card jenis SDHC ini memiliki kapasitas mulai dari 2GB hingga maksimum 32 GB.



Gambar 2.2 MicroSD HC (*diklikaja.com*)

Untuk urusan kompatibilitas, satu hal yang perlu Anda ingat bahwa apabila perangkat kita telah mendukung memori jenis SDHC, maka akan tetap kompatibel dengan memori SD card biasa. Namun sebaliknya, jangan gunakan memori SDHC pada perangkat lama yang hanya mampu mengenali memori jenis SD card.

Hal yang tak kalah pentingnya adalah menentukan kebutuhan akan kecepatan baca tulis dari memori card tersebut. Masing-masing perangkat digital memiliki kecepatan transfer data yang berbeda, sesuaikan kecepatan (*speed*) memory card yang akan dibeli dengan perangkat yang ada. Tingkat kecepatan memory card diklasifikasikan dengan kode – kode berupa angka, pada setiap SD card dilabeli dengan salah satu peringkat kelas kecepatan.

Saat ini untuk kartu memori non UHS dibagi menjadi 4 kelas yang berbeda. Anda akan menemukan nomor kelas kecepatan yang ditulis dengan huruf “C” pada label kartu non-UHS. Sementara kartu memori UHS hanya terdiri dari 1 kelas kecepatan sebagai pengenalan, Anda akan menemukan rating kelas numerik tertulis di dalam huruf “U” pada label kartu. Untuk kartu UHS dan non-UHS kategorinya seperti tertulis dibawah ini:

Class 2 : kecepatan tulis min. 2 MB/s atau kecepatan 13X

Class 4 : kecepatan tulis min. 4 MB/s atau kecepatan 26X

Class 6 : kecepatan tulis min. 6 MB/s atau kecepatan 30X

Class 8 : kecepatan tulis min. 8 MB/s atau kecepatan 40X

Class 10 : kecepatan tulis min. 10MB/s atau kecepatan 66X

UHS-1 : kecepatan tulis minimal 10 MB/s

Perlu diperhatikan bahwa jenis kartu (SD, SDHC atau SDXC) itu berbeda dengan kelas kecepatan kartu (kelas 2, 4, 6, dll). Kelas kecepatan dibuat agar memenuhi persyaratan kecepatan konstan untuk keperluan capture video atau merekam video (terutama untuk merekam video berkualitas HD). Produsen kartu memori bisa saja mengklaim kecepatan data transfer rate-nya lebih tinggi dari batas minimum (tidak seperti standar kelas kecepatan yang tertulis pada label kartu SD) sehingga membingungkan calon pembeli. Sekali lagi jangan bingung, kelas-kelas kecepatan hanyalah persyaratan minimum yang dibuat untuk memudahkan pengguna.

2.2.3. TL-WN725N 150Mbps Wireless N Nano USB Adapter

Adaptor Nirkabel Nano USB TL-WN725N 150Mbps TL-WN725N menghubungkan notebook atau komputer desktop Anda melalui Wi-Fi ke jaringan 11n atau lainnya untuk aplikasi seperti streaming video bebas lag, game online, dan penjelajahan Internet yang aman (Yang Hongliang. 2015).



Gambar 2.3 USB Dongle (images10.newegg.com)

Design Portable dengan Bentuk yang sangat kecil membuat USB Wireless Adapter ini dapat di bawa kemana-mana. Tidak perlu menginstal driver dari cd untuk menjalankan perangkat ini. Cukup mencolokkan USB Wireless Adapter ini ke Laptop atau PC Anda dan device ini akan otomatis melakukan instaling. Kompatible, dapat

digunakan untuk semua Laptop dan PC yang memiliki USB Port dan OS Windows2000/XP/2003/Vista/win7, MAC OS, Linux.

2.2.4. Sensor Hamidity DHT22

Sensor DHT22 adalah sensor temperatur dan kelembaban udara dengan output digital yang terkalibrasi. DHT22 mengaplikasikan *exclusive digital-signal collecting-technique* dan *humidity sensing technology* untuk mengedepankan realibilitas dan stabilitas sensor. Elemen sensor dari DHT 22 terhubung dengan 8-bit single-chip computer. Setiap model dari sensor model ini telah terkompensasi temperatur dan terkalibrasi dengan akurat, koefisien kalibrasi tersebut disimpan dalam beberapa tipe program pada OTP memory. Ketika sensor mendeteksi, sensor tersebut mengambil koefisien tersebut dari memori. Gambar 2.4 menunjukkan pampilan dari sensor DHT22 serta karakter dari setiap pinnya.



Gambar 2.4 Sensor DHT22 (cdn.instructables.com)

Sensor DHT22 adalah sensor yang memiliki akurasi lebih tinggi dibandingkan dengan sensor DHT11. Dengan kebutuhan daya yang rendah dan akurasi yang tinggi pada temperatur dan kelembaban udara, sensor DHT22 merupakan sensor yang sesuai untuk segala macam aplikasi pengukuran temperatur dan kelembaban udara dengan tersedianya 4 pin yang memudahkan koneksi dari setiap komponen pentingnya. Tabel 2.1 merupakan spesifikasi dari sensor DHT22.

Tabel 2.1 Spesifikasi Sensor DHT22

Model	DH22	
Power Suplay	3.3 – 6V DC	
Output Signal	Digital Signal via Single – Bus	
Sensing Element	Polymer Capacitor	
Operating range	Humidity 0 – 100%	Temperature -40 ~ 80 C
Accuracy	Humidity $\pm 2\%$ RH(Max $\pm 5\%$ RH) Temperature $< \pm 0,5$ C	
Resolution or Sensitivity	Humidity 0,1 RH;	Temperature 0,1 C
Repeatability	Humidity $\pm 1\%$ RH;	Temperature $\pm 0,2$ C
Humidity Hysteresis	$\pm 0,3\%$ RH	
Long – term Stability	$\pm 0,5\%$ RH/Year	
Sensing Period	Average : 2s	
Interchangeability	Fully Interchangeable	
Dimensions	Small Size 14*18*5,5mm; 22*28*5mm	Big Size

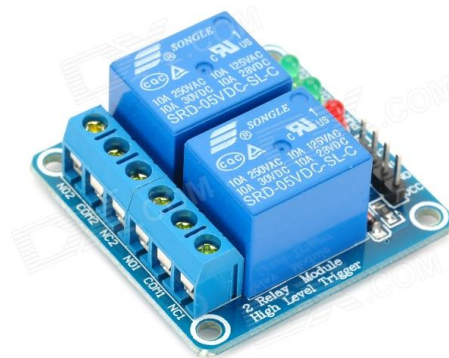
DHT 22 mengemas data temperatur dan kelembaban udara dengan sebuah data set sebesar 40-bit dengan ketentuan 16-bit awal merupakan data dari kelembaban udara, 16-bit selanjutnya adalah data dari temperatur, dan 8-bit terakhir adalah check sum. Pada 16-bit temperatur, jika biner pertama bernilai satu maka nilai dari temperatur saat itu adalah negative atau minus. 16-bit biner tersebut diterjemahkan menjadi desimal sehingga menghasilkan nilai aktual dari keadaan saat itu. Mikrokontroler yang terhubung dengan DHT22 akan mengirimkan sinyal start untuk memulai pengukuran temperatur dan kelembaban udara dan DHT22 mengirimkan data 40-bit kepada mikrokontroler yang kemudian diterjemahkan menjadi sebuah nilai desimal. Jika sinyal start tidak diberikan kepada DHT22 dari mikrokontroler, maka DHT22 tidak mengirimkan sinyal. Konsumsi daya yang dibutuhkan oleh DHT22 baik saat mengukur maupun keadaan *stand by* dapat diamati pada Tabel 2.2. *Elektrikal Karakter* sensor DHT22 (Thomas Liu. 2010).

Tabel 2.2 *Electrikal Karakter sensor DHT22*

Item	Condition	Min	Typical	Max	Unit
Power Suplay	DC	3,3	5	6	V
Current Suplay	Measuring	1		1.5	mA
	Stand – by	40	Null	50	μ A
Collection Period	Second		2		Second

2.2.5. Channel Relay Modul

Kegunaannya sebagai saklar otomatis yang dapat dikendalikan oleh pengguna melalui Arduino- memberikan kemudahan bagi proses pengendalian suatu alat elektronis. Relay modul ini dapat menghidupkan dan mematikan sebuah rangkaian yang memiliki voltase hingga 250 VAC dan memiliki arus sebesar 10 A hanya dengan menggunakan tegangan sebesar 5 V. Setiap channel dari modul relay memiliki 3 koneksi, yaitu *normally closed* (NC), *normally open* (NO), dan COM. Sesuai dengan trigger sinyal input, rangkaian akan tersambung ketika logika sinyal close pada NO dan sebaliknya. Gambar 2.10 adalah tampilan dari 2 channel relay modul.



Gambar 2.5 Modul Relay 2 Chennel.

2.3. SOFTWARE

Projek ini membutuhkan beberapa perangkat lunak maupun bahasa pemrograman yang mendukung perangkat tersebut. Seperti perangkat raspberry pi yang membutuhkan sistem operasi debian atau raspbian, Remote desktop untuk menjalankan raspberry pi dari jarak jauh maupun python sebagai bahasa pemrograman untuk menjalankan perangkat yang akan digunakan.

2.3.1. Operasi Sistem Raspberry Pi2

Raspberry pi 2 merupakan microcomputer / komputer mini yang membutuhkan sistem operasi agar bisa dijalankan. Banyak penyedia layanan yang menyediakan software / perangkat lunak agar bisa berjalan dengan baik. Perangkat lunak yang disediakan merupakan *open source* yang dapat didapatkan dengan mengunduh di situs resminya tanpa lisensi (Edi Dkk. 2014).

Beberapa system operasi yang dapat mendukung raspberry pi bisa didapat dari situs resmi. Perangkat lunak yang tersedia pada situs tersebut bersifat *open source*. Beberapa sistem operasi yang dijalankan diantara lain:

- a. Raspbian
- b. Ubuntu mate
- c. Snappy Ubuntu core
- d. Windows 10 IoT core
- e. OSCM
- f. LIBREELEC
- g. Pi Net
- h. Risc OS
- i. Weater Station

Pada projek ini akan menggunakan system operasi raspbian yang menjadi system operasi yang sering di gunakan pada pemrograman pada raspberry pi. Raspbian atau

sering disebut Debian dibangun dengan dasar system operasi linux yang mudah di modifikasi maupun digunakan sesuai dengan kebutuhan.



Gambar 2.6 Tampilan Debian pada Raspberry Pi 2.



Gambar 2.7 Logo System Operasi Debian (*il-news.softpedia-static.com*)

Tampilan raspbian atau debian seperti desktop pada linux. Kelebihan dari raspbian juga pada paket yang tersedia pada operasi system ini sekitar 400 paket yang berbentuk paket siap di install dan di gunakan.

2.3.2. Remote Desktop.

Remote desktop digunakan untuk melakukan remote terhadap raspberry pi dengan tampilan grafik, tidak seperti remote menggunakan SSH Putty. Remote desktop ini seperti memindahkan tampilan desktop raspberry pi ke laptop maupun komputer. Remote desktop akan sangat berguna jika aplikasi raspberry pi yang ada tampilan GUI

(*Graphical User Interface*). Salah satu remote desktop server yang dapat berjalan pada raspberry pi board adalah XRDP (Remote Desktop Protokaol).



Gambar 2.8 Tampilan Logging Remote Desktop.

2.3.3. Bahasa Pemrograman Python.

Python merupakan bahasa pemrograman yang *freeware* (perangkat bebas), tidak ada batasan dalam penyalinannya atau mendistribusikannya. Lengkap dengan source codenya, debugger dan profiler, antarmuka yang terkandung didalam untuk pelayanan antarmukanya, fungsi sistem, GUI (*Graphical User Interface*) / antarmuka pengguna grafis, dan basis datanta. Python menjadi bahasa resmi yang terintegrasi dalam raspberry pi. Kata Pi pada raspberry pi merupakan silang yang merujuk pada “Python“. Oleh karenanya, tetap dikatakan bahwa Python adalah bahasa natural Paspberry pi (Edi Dkk. 2014).



Gambar 2.9 Logo Python pada Raspberry Pi 2 (raspberrypi-spy.co.uk)

Python adalah bahasa pemrograman yang bersifat *object-oriented, high level* dengan dinamika bahasa yang semantic (Python.org) (Dayat, 2016). Bahasa pemrograman Python memiliki tingkat kemudahan yang paling mudah dan paling umum untuk digunakan. Python memiliki keuntungan dalam hal saling berhubungan dengan bahasa pemrograman lain seperti MySQL, PHP, JavaScript, dan lainnya. Python memiliki banyak sekali library yang dapat diakses dan di-install secara langsung selama proses pemrograman Python terhubung pada koneksi internet. Raspberry Pi adalah perangkat yang sangat lekat hubungannya dengan bahasa pemrograman Python dan dengan saling berhubungannya kedua bahasa tersebut dapat mendukung kegunaan dari perangkat Raspberry Pi dan bahasa pemrograman Python dalam menjalankan tugas sesuai keinginan pengguna.

Beberapa fitur yang dimiliki Python di antara lain:

- a. Memiliki kepustakaan yang luas, dalam distribusi Python telah disediakan modul – modul siap pakai untuk berbagai keperluan.
- b. Memiliki tata bahasa yang jernih dan mudah dipelajari.
- c. Memiliki aturan layout kode sumber yang memudahkan pengecekan, pembacaan kembali dan penulisan ulang kode sumber beroreintasi objek.
- d. Memiliki sistem pengelolaan memori otomatis (*garbage collection*, seperti java).
- e. Modular, mudah dikembangkan dengan menciptakan modul – modul baru. Modul – modul tersebut dapat dibangun dengan bahasa Python maupun C / C++.
- f. Memiliki fasilitas pengumpulan sampah otomatis, seperti halnya pada bahasa pemrograman java, Python memiliki fasilitas pengaturan penggunaan ingatan computer sehingga pemrograman tidak perlu melakukan pengaturan ingatan computer secara langsung.

2.3.4. Database SQLite

SQLite itu merupakan sebuah Database yang bersifat ACID – compliant dan memiliki ukuran pustaka kode yang relatif kecil, ditulis dalam bahasa C. SQLite merupakan proyek yang bersifat public domain yang dikerjakan oleh D. Richard Hipp. SQLite adalah sebuah open source database yang telah ada cukup lama, cukup stabil, dan sangat terkenal pada perangkat kecil, termasuk python. Python menyediakan database relasional yang ringan untuk setiap aplikasi menggunakan SQLite. Aplikasi dapat mengambil keuntungan dari itu untuk mengatur relational database *engine* untuk menyimpan data secara aman dan efisien. Untuk monitor, SQLite dijadikan satu di dalam Monitor *runtime*, sehingga setiap aplikasi Monitor dapat membuat basis data SQLite. Karena SQLite menggunakan antarmuka SQL, cukup mudah untuk digunakan orang-orang dengan pengalaman lain yang berbasis databases. Terdapat beberapa alasan mengapa SQLite sangat cocok untuk pengembangan aplikasi.



Gambar 2.10 SQLite (*wikimedia.org*)

Database dengan konfigurasi nol. Artinya tidak ada konfigurasi database untuk para developer. Ini membuatnya relatif mudah digunakan. Tidak memiliki server. Tidak ada proses database SQLite yang berjalan. Pada dasarnya satu set libraries menyediakan fungsionalitas database, Single – file database. Ini membuat keamanan database secara langsung.

SQLite merupakan alat untuk melakukan penanganan data (datastore), yang telah termasuk dalam Android. SQLite sendiri terkenal sebagai database yang opensource, stand aloneSQL database, berukuran kecil, tidak membutuhkan administrasi, tanpa server, tanpa file konfigurasi dan juga telah digunakan pada banyak aplikasi terkenal seperti Browser Firefox dan Google Chrome (Gea Dkk, 2014)

2.3.5. Apache Server

Apache adalah sebuah nama web server yang bertanggung jawab pada request – response HTTP dan logging informasi secara detail. Selain itu, Apache juga diartikan sebagai suatu web server yang kompak, modular, mengikuti standar protokol HTTP, dan tentu saja sangat digemari (Jeckson dkk. 2013)



Gambar 2.11 Apache (*apache.org*)

Apache memiliki kelebihan fitur seperti pesan kesalahan yang dapat dikonfigur, autentikasi berbasis data dan lain – lain. Apache juga didukung oleh sejumlah antarmuka pengguna berbasis grafik (GUI) yang memungkinkan penanganan server menjadi mudah. Apache merupakan perangkat lunak sumber terbuka dikembangkan oleh komunitas terbuka yang terdiri dari pengembang – pengembang dibawah naungan Apache Software Foundation.

Saat ini ada dua versi Apache yang bisa dipakai untuk server produksi, yaitu versi mayor 2.0 dan versi mayor 1.3. Apache merupakan webserver yang paling banyak digunakan saat ini. Hal ini disebabkan oleh beberapa sebab, di antaranya adalah karena sifatnya yang *open source* dan mudah memodifikasi, diantaranya dengan menambahkan

support secure protocol melalui ssl dan konektifitasnya dengan database server melalui bahasa scripting PHP.

2.3.6. Crontab

Crontab adalah aplikasi daemon (berjalan dibalik layar) yang digunakan untuk menjalankan tugas yang dijadwalkan pada suatu waktu di sistem operasi linux. Crontab digunakan untuk melakukan penjadwalan, jika di windows sama halnya dengan Task Schedule (Edi dkk, 2014). Crontab sangat berguna untuk melaukan otomatisasi backup, synchronisasi master – slave, dan lain – lain.

Setiap user di sistem yang memiliki file crontab, mengijinkan file tersebut untuk melakukan suatu tindakan yang telah di jadwalkan sesuai waktu yang telah ditentukan. Sering digunakan crontab, karena lebih serba guna, dan dapat diatur untuk berjalan pada interval waktu yang luas.



Gambar 2.12 Crontab (*eduonix.com*)

Dalam melakukan administrasi sistem, pengaturan cron dilakukan melalui file crontab, yang berisi jadwal waktu dan script yang harus jalankan. Sistem Linux memiliki file crontab default, yaitu `/etc/crontab`, yang akan menjalankan beberapa script pada waktu yang telah ditentukan, misalnya setiap jam, harian, mingguan, dan bulanan.